

BEST AVAILABLE COPY

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年10月 7日

出願番号
Application Number: 特願 2004-294801

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号
The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

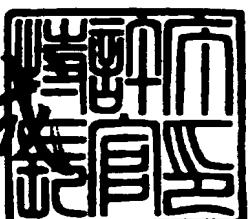
出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2005年11月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 鳴

特許庁長官
Commissioner
Japan Patent Office



【宣状印】
【整理番号】 2621560021
【提出日】 平成16年10月 7日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01S 3/00
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府豊中市稻津町3丁目1番1号 松下溶接システム株式会社
内
【氏名】 林川 洋之
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府豊中市稻津町3丁目1番1号 松下溶接システム株式会社
内
【氏名】 本宮 均
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府豊中市稻津町3丁目1番1号 松下溶接システム株式会社
内
【氏名】 山本 敦樹
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100097445
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
【識別番号】 100103355
【弁理士】
【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
【識別番号】 100109667
【弁理士】
【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 011305
【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9809938

【請求項 1】

レーザガスを励起する放電手段と、前記レーザガスを送風する送風手段と、前記放電手段と送風手段との間でレーザガスの循環経路を形成するレーザガス経路と、前記送風手段を駆動する駆動部と、前記送風手段と前記駆動部とを分離する隔壁部と、前記レーザガス流路にレーザガスを供給する少なくとも一つ以上の弁を備えた供給機構と、前記レーザガス流路からレーザガスを排出する少なくとも一つ以上の弁を備えた主排出機構と、前記送風手段の駆動部からレーザガスを排出する副排出機構と、前記主排出機構と副排出機構の少なくとも一方から排出するレーザガス排出量を検出する検出手段と、前記供給機構と主排出機構と副排出機構の各々の弁を制御する制御装置を備え、前記検出手段からの信号を前記制御手段に入力し、前記制御手段で主排出機構の弁を閉じた時のレーザガス排出量を所定の値と比較してレーザガス排出量が所定の値よりも低いときにアラームを発生させる手段を設けたガスレーザ発振装置。

【請求項 2】

前記供給機構の弁の開閉周期を検出する開閉周期検出手段を設け、前記開閉周期検出手段からの信号を前記制御装置に入力し、前記主排出機構の弁を閉じた時の開閉周期が所定の値よりも長いときにアラームを発生させる手段を設けた請求項 1 記載のガスレーザ発振装置。

【発明の名称】ガスレーザ発振装置

【技術分野】

【0001】

本発明はレーザガスを循環する送風手段を備えたガスレーザ発振装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図5に従来の軸流型ガスレーザ発振装置の概略構成の一例を示す。以下、図5を参照しながら従来の軸流型ガスレーザ発振装置を説明する。

【0003】

図5に於いて、1はガラスなどの誘電体よりなる放電管であり、2、3は前記放電管周辺に設けられた電極である。4は前記電極に接続された電源である。5は前記電極2、3間に挟まれた放電管1内の放電空間である。6は全反射鏡、7は部分反射鏡であり、この全反射鏡6、部分反射鏡7は前記放電空間5の両端に固定配置され、光共振器を形成している。8は前記部分反射鏡7より出力されるレーザビームである。矢印9はレーザガスの流れる方向を示しており、軸流型ガスレーザ発振装置の中を循環している。10はレーザガス流路であり、11および12は放電空間5における放電と送風機の運転により温度上昇したレーザガスの温度を下げるための熱交換機、13はレーザガスを循環させるための送風手段であり、この送風手段13により放電空間5にて約100m/sec程度のガス流を得ている。レーザガス流路10と放電管1は、レーザガス導入部14で接続されている。

【0004】

以上が従来のガスレーザ発振装置の構成であり、次にその動作について説明する。

【0005】

送風手段13より送り出されたレーザガスは、レーザガス流路10を通り、レーザガス導入部14より放電管1内へ導入される。この状態で電源4に接続された電極2、3から放電空間5に放電を発生させる。放電空間5内のレーザガスは、この放電エネルギーを得て励起され、その励起されたレーザガスは全反射鏡6および部分反射鏡7により形成された光共振器で共振状態となり、部分反射鏡7からレーザビーム8が出力される。このレーザビーム8がレーザ加工等の用途に用いられる。

【0006】

図6は従来のガスレーザ発振装置の送風手段周辺の構成図である。送風手段13は軸23を介して、駆動部22と接続されている。送風手段13と駆動部22とは、隔壁部24により分離され、軸23の周辺には、軸の回転を妨げないように数10μmの隙間が形成されている。

【0007】

この様な従来のガスレーザ発振装置では、レーザガスが放電により解離するため経時に劣化してくるので、常時、主排出機構25からレーザガスの一部をレーザガス流路10より排出している。

【0008】

また、オイルミストがレーザガス循環部のレーザガス中に侵入するとレーザガスの純度が低下し、レーザ発振に大きな不具合をもたらすことになるので、駆動部22内には駆動部の潤滑用にオイル33が入っており、オイルミストが隔壁部24を通過して送風手段13へ進入しないように、常時、送風手段13よりも駆動部22の方が、減圧された状態を保つ必要がある。

【0009】

そして、レーザガス流路10には、ガス供給機構29が接続されており、排出された分のレーザガスを供給するようになっている。

【0010】

レーザガスを供給する送風手段と、前記放電手段と送風手段との間でレーザガスの循環経路を形成するレーザガス経路と、前記送風手段を駆動する駆動部と、前記送風手段と前記駆動部とを分離する隔壁部と、前記レーザガス流路にレーザガスを供給する少なくとも一つ以上の弁を備えた供給機構と、前記レーザガス流路からレーザガスを排出する少なくとも一つ以上の弁を備えた主排出機構と、前記送風手段の駆動部からレーザガスを排出する副排出機構と、前記主排出機構と副排出機構の少なくとも一方から排出するレーザガス排出量を検出する検出手段と、前記供給機構と主排出機構と副排出機構の各々の弁を制御する制御装置を備え、前記検出手段からの信号を前記制御手段に入力し、前記制御手段で主排出機構の弁を閉じた時のレーザガス排出量を所定の値と比較してレーザガス排出量が所定の値よりも低いときにアラームを発生させる手段を設けたものである。

【0011】

このように、従来のガスレーザ発振装置では、駆動部から吸気し、送風手段に対して駆動部の圧力が低くなるようにし、これを確認するようにしていた（例えば特許文献1、2参照）。

【特許文献1】特開2000-22243号公報

【特許文献2】特開2003-110170号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかし、副排出機構26は、駆動部22からオイルミストの混入したガスを通過させるため、配管中に液化したオイルが付着および固化し、経時的に配管が詰まってくる。

【0013】

配管が詰まると副排出機構26の排出量が減少するため、駆動部22からのガス排出が不充分となり、駆動部22と送風手段13との圧力差が減少し、駆動部22内のオイルミストが真空拡散により送風手段13に侵入する恐れがあった。

【0014】

したがって経時的な副排出機構の配管詰まりは、メンテナンスを行えば容易に回復するため、如何に配管詰まりを早期に検出できるかが大きな課題であった。

【0015】

本発明は上記課題に鑑み、副排出機構の配管詰まりを適切に検出できるガスレーザ発振装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記課題を解決するために本発明は、レーザガスを励起する放電手段と、前記レーザガスを送風する送風手段と、前記放電手段と送風手段との間でレーザガスの循環経路を形成するレーザガス経路と、前記送風手段を駆動する駆動部と、前記送風手段と前記駆動部とを分離する隔壁部と、前記レーザガス流路にレーザガスを供給する少なくとも一つ以上の弁を備えた供給機構と、前記レーザガス流路からレーザガスを排出する少なくとも一つ以上の弁を備えた主排出機構と、前記送風手段の駆動部からレーザガスを排出する副排出機構と、前記主排出機構と副排出機構の少なくとも一方から排出するレーザガス排出量を検出する検出手段と、前記供給機構と主排出機構と副排出機構の各々の弁を制御する制御装置を備え、前記検出手段からの信号を前記制御手段に入力し、前記制御手段で主排出機構の弁を閉じた時のレーザガス排出量を所定の値と比較してレーザガス排出量が所定の値よりも低いときにアラームを発生させる手段を設けたものである。

【0017】

また、前記供給機構の弁の開閉周期を検出する開閉周期検出手段を設け、前記開閉周期検出手段からの信号を前記制御装置に入力し、前記主排出機構の弁を閉じた時の開閉周期が所定の値よりも長いときにアラームを発生させる手段を設けたものである。

【発明の効果】

【0018】

本発明は、主排出機構の弁を閉じた時のレーザガス排出量や供給機構の弁の開閉周期の変化を検出し、所定の値と比較することにより、副排出機構の配管詰まりを検出することができ、長期に渡って安定して使用できる信頼性の高いガスレーザ発振装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

（実施の形態1）

以下に本発明の実施形態1に関する説明である。

【0020】

なお、本実施の形態において、レーザ発振装置の基本的な構成は図5で示す従来のレーザ発振装置と同じ構成であり、また、図7に示す従来のレーザ発振装置と同じ構成については同一の符号を用い、その説明を省略し、以下に本実施の形態における特徴部分を説明する。

【0021】

図1は本発明の実施の形態1に関するレーザ発振装置の要部の構成図である。

【0022】

レーザガス流路中のガス圧はガス圧センサ28によって常時監視されており、前記ガス圧センサ28、およびガス供給機構29は、制御装置30に接続されている。前記ガス供給機構29を前記制御装置30によって制御する事により、二つの排出機構から排出された分を補う形でガス供給機構29によって新鮮なレーザガスを外部より供給し、レーザガス流路中のガス圧は、常時一定に保たれている。

【0023】

通常、ガス供給機構29には供給弁31が設けられており、レーザガス流路中のガス圧が一定の値以下となると、ガス圧制御装置30によって弁が開かれ、レーザガス流路中にガスが供給される。ガスの供給によりレーザガス流路中のガス圧が一定値以上になると、弁が閉じられる。

【0024】

主排出機構25のレーザガス排出経路には、排出弁32が設けられている。排出弁32は、常時開いており、一定量のレーザガスが通過している。

【0025】

真空ポンプ27からは、例えば約10L/hのガスが常時排出されている。この内訳は、主排出機構25から9L/h、副排出機構26から1L/h程度の割合である。主排出経路に対して、副排出経路は、経路の径を小さく設定しており、経路の抵抗の差により、排出量の差が発生するように設計的に設定されている。真空ポンプ27からのガス排出により、レーザガス流路10の圧力が減少する。この圧力はガス圧センサ28で常時監視されており、供給弁31が開閉する事で、減少分のガスを補給している。供給弁31の動作は、以下のようになる。ガス圧が一定値、例えば20.0kPa以下になると、制御装置30から供給弁31へ開信号が発せられ、ガスの供給が開始される。ガスの供給により、0.5秒程度でレーザガス流路中の圧力は一定値、例えば21.0kPaに達し、供給弁31は閉じられる。供給弁の開閉とは関係無く、常時真空ポンプ27からガス排出が継続されている。供給弁31が閉じると、レーザガス流路中の圧力は、21.0kPaから徐々に減少し、約19~20秒で20.0kPaまで減少する。圧力が20.0kPaになると、再度供給弁31が開く。よって、この繰り返しサイクル、すなわち供給弁の開閉周期は約20秒となる。もし何らかの理由により真空ポンプ27からのガス排出量が減少すると、レーザガス流路中の圧力減少の単位時間当たりの割合も低下するため、供給弁31の開閉周期も長くなる。例えば、真空ポンプ27からのガス排出量が通常時の約10L/hから約5L/hになると、供給弁31の開閉周期も、通常の約20秒から約40秒程度へ伸びる事になる。すなわち供給弁31の開閉周期を監視すれば、間接的に真空ポンプ27からのガス排出量を求める事が出来るといえる。

【0026】

ここで、副排出経路26が経時的にオイルにより詰まってきた場合を考えてみる。副排出経路26からの排出量は、主排出経路25に比べて非常に小さいため、仮に副排出経路26が詰まって、排出量が減少したとしても、その分、主排出経路からの排出量が増えるだけであり、真空ポンプ27からのガス排出量は10L/hのまま、ほとんど変わらない。よって、真空ポンプ27からのガス排出量を直接監視、あるいは上述した通り、供給弁31の開閉周期を利用して間接的に監視したとしても、副排出経路26詰まりによりガス排出量の変化を検出することは非常に難しい。仮にある値をスレッッシュホールドとして設

【0027】

本発明のポイントは、主排出機構25に設けた排出弁32にある。通常は送風機の運転が開始され、レーザ発振した状態では排出弁32は開いたままの状態であるが、運転中に一定時間、排出弁32閉じる。すると真空ポンプ27からの排出は、副排出経路26のみとなる。副排出経路26のオイルミストなどによる詰まりがほとんど無い状態では、真空ポンプ27からの排出量は10L/hのまま、ほとんど変化しない。これは元々主排出経路25から排出していた分のガスまで、副排出経路から排出するように圧力バランスが自然と変化するためである。一方、副排出経路26がオイルミストなどによりほとんど完全に目詰まりを起している場合、排出弁32を閉じると、真空ポンプ27からのガス排出量は、大きく減少し、初期状態10L/hから例えば1~2L/hまで減少する。

【0028】

よって排出弁32を開いている時と閉じた時との、真空ポンプ27からのガス排出量を監視し、相互に比較する、あるいは所定の値と比較する事で、副排出機構26の目詰まりを検出出来る。この時にアラームを発し、使用者に副配管機構26内の清掃を促す事で、駆動部22内のオイル32から発したオイルミストがレーザガス流路10中に侵入する事を未然に防止する事が出来る。

【0029】

例えは、主排出機構25自体を廃止し、最初から副排出機構26のみで、レーザガスの排出を行う案も検討した。この場合、送風手段13部と駆動部22との圧力差は常に一定以上確保する事が出来ると考えられ、オイルミストのレーザガス流路への侵入に対する効果がある。但し、本来の主排出機構の機能である乖離したレーザガスを約10L/h排出し続けるという役割を果たす事が困難となる。なぜなら副排出機構は、わずか数10μmの隙間しか無い隔壁部24を介して、レーザガスの流れを形成しているため、10L/hのオーダーのガス排出を実現する事は非常に難しいからである。

【0030】

本発明において、副排出機構の目詰まり検出のために排出弁32を閉じる期間は、数分程度で充分であり、その時間で判定を行う事が出来る。通常運転時に、本判定シーケンスを数時間に1回行う事で、副配管機構26の詰まりを検出出来る。排出弁32を長時間(数10分以上)閉じた場合、乖離したレーザガスの排出不充分によりレーザ出力の低下などの2次災害が考えられるが、数分程度であれば問題ない。

【0031】

本発明の実施シーケンスとしては、上述した通り送風機が運転している状態以外で行う事も可能である。ガスレーザ発振装置は、通常、運転開始時に、ガス流路中のレーザガスを一旦真空ポンプで排気して外部へ出してしまった後、改めて新鮮なレーザガスをガスボンベより充填することが行われる。その理由は、前回運転終了後へ次回運転開始までの間に、ガス流路中から析出した不純物や外部から侵入した水分などがレーザガスに混入してしまうため、一旦不純なレーザガスを排出する事にある。これを真空引きと呼んでいる。通常真空引きの際には主排出機構と副排出機構の両方から排気を行うが、この時にある瞬間のみ排出弁32を閉じ、排気速度の低下を定量化する、すなわち一定量の圧力が減少するのに要する時間を測定し、予め設定された値と比較する事で同様の検出が可能である。

【0032】

本発明において、真空ポンプ27よりのガス排出量変化を検出する手段としては、図1に示す通り、供給弁の開閉周期により間接的に求める方法が可能である。他にも、図2のように主排出機構と副排出機構の合流位置の下流、あるいは図3のように副排出機構の途中に、流量センサ34を設ける事も可能である。あるいは、図4のように副排出機構の2箇所に圧力検出ポートを設け、圧力差により流量を検出する事も可能である。

【産業上の利用可能性】

【0033】

本発明は、送風機を用いたガスレーザ発振装置に関して、特に長期に渡って安定して使

【図面の簡単な説明】

【0034】

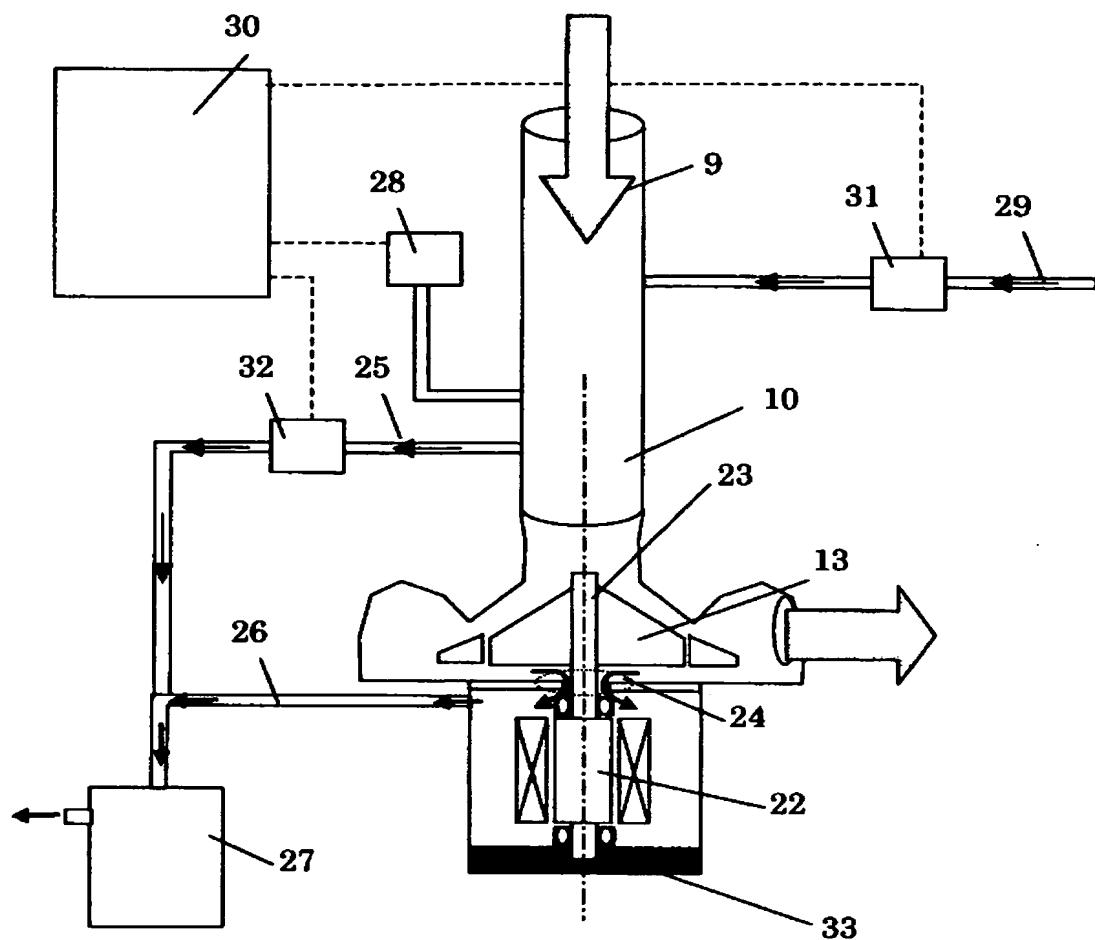
- 【図1】本発明の実施の形態1におけるレーザ発振装置の要部構成図
- 【図2】本発明の他の実施の形態におけるレーザ発振装置の要部構成図
- 【図3】本発明の他の実施の形態におけるレーザ発振装置の要部構成図
- 【図4】本発明の他の実施の形態におけるレーザ発振装置の要部構成図
- 【図5】従来のガスレーザ発振装置の構成図
- 【図6】従来のガスレーザ発振装置の要部構成図

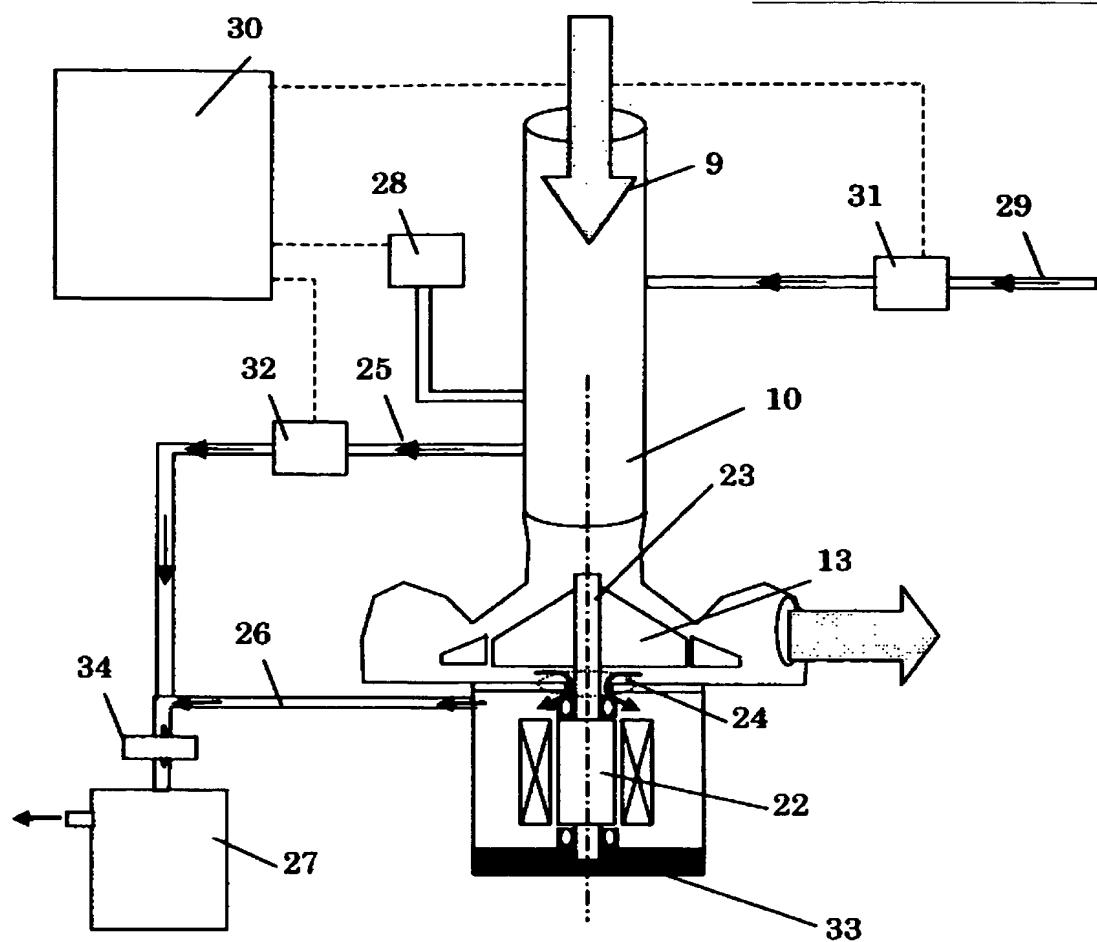
【符号の説明】

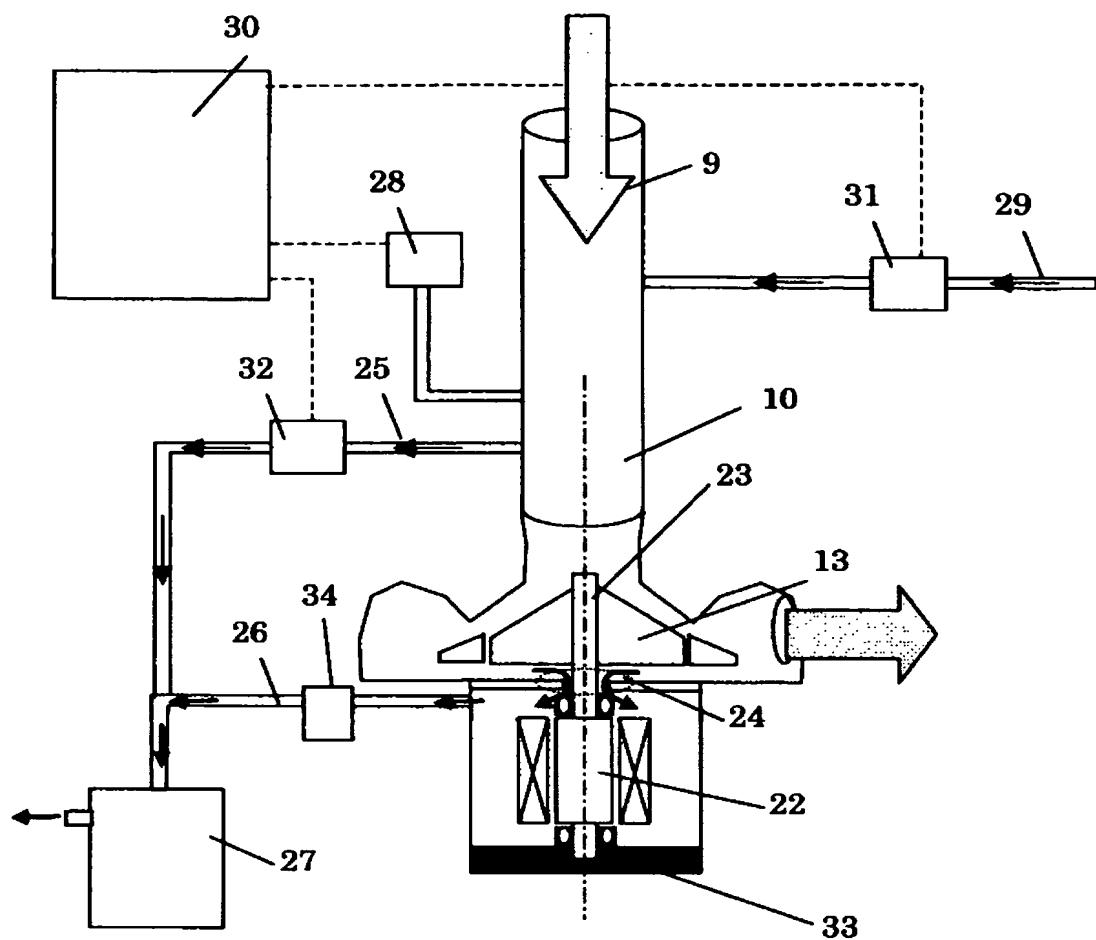
【0035】

- 1 放電管
- 2 電極
- 3 電極
- 4 電源
- 5 放電空間
- 6 全反射鏡
- 7 部分反射鏡
- 8 レーザビーム
- 9 レーザガスの流れる方向
- 10 レーザガス流路
- 11 熱交換器
- 12 熱交換器
- 13 送風機
- 14 レーザガス導入部
- 22 駆動部
- 23 軸
- 24 隔壁部
- 25 主排出機構
- 26 副排出機構
- 27 真空ポンプ
- 28 ガス圧センサ
- 29 ガス供給機構
- 30 制御装置
- 31 供給弁
- 32 排出弁
- 33 オイル
- 34 流量センサ
- 35 圧力ポート

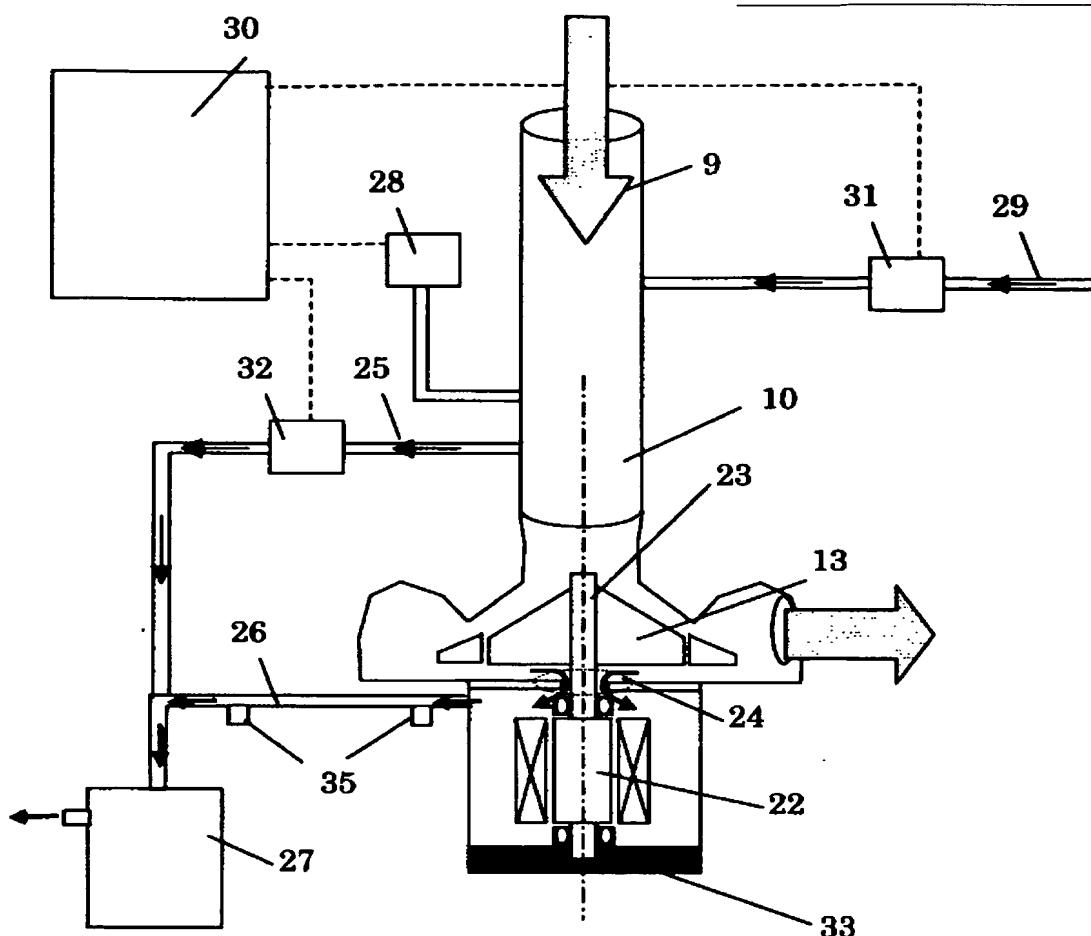
【省燃石】
【図1】



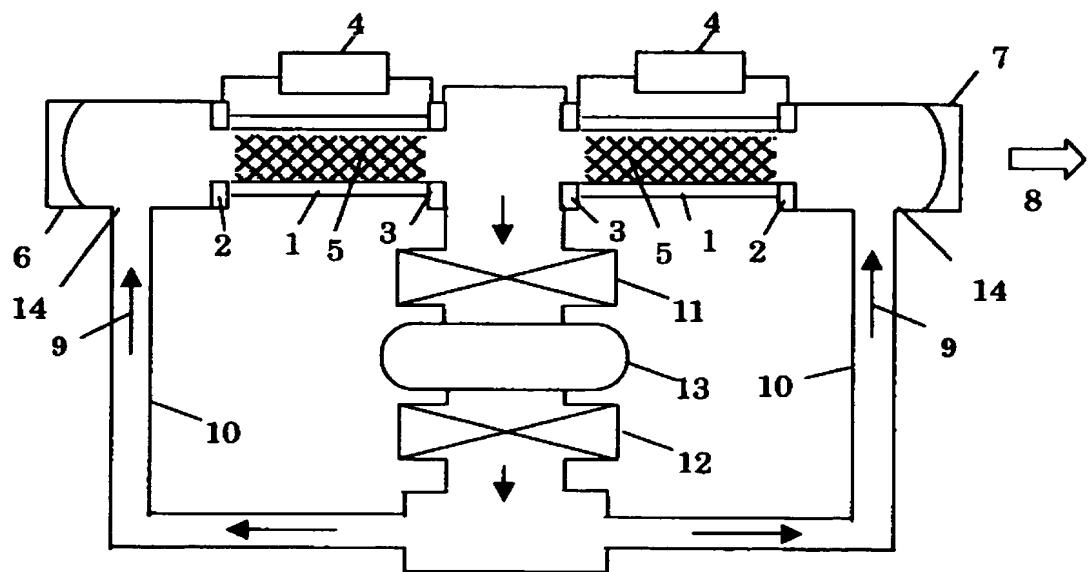


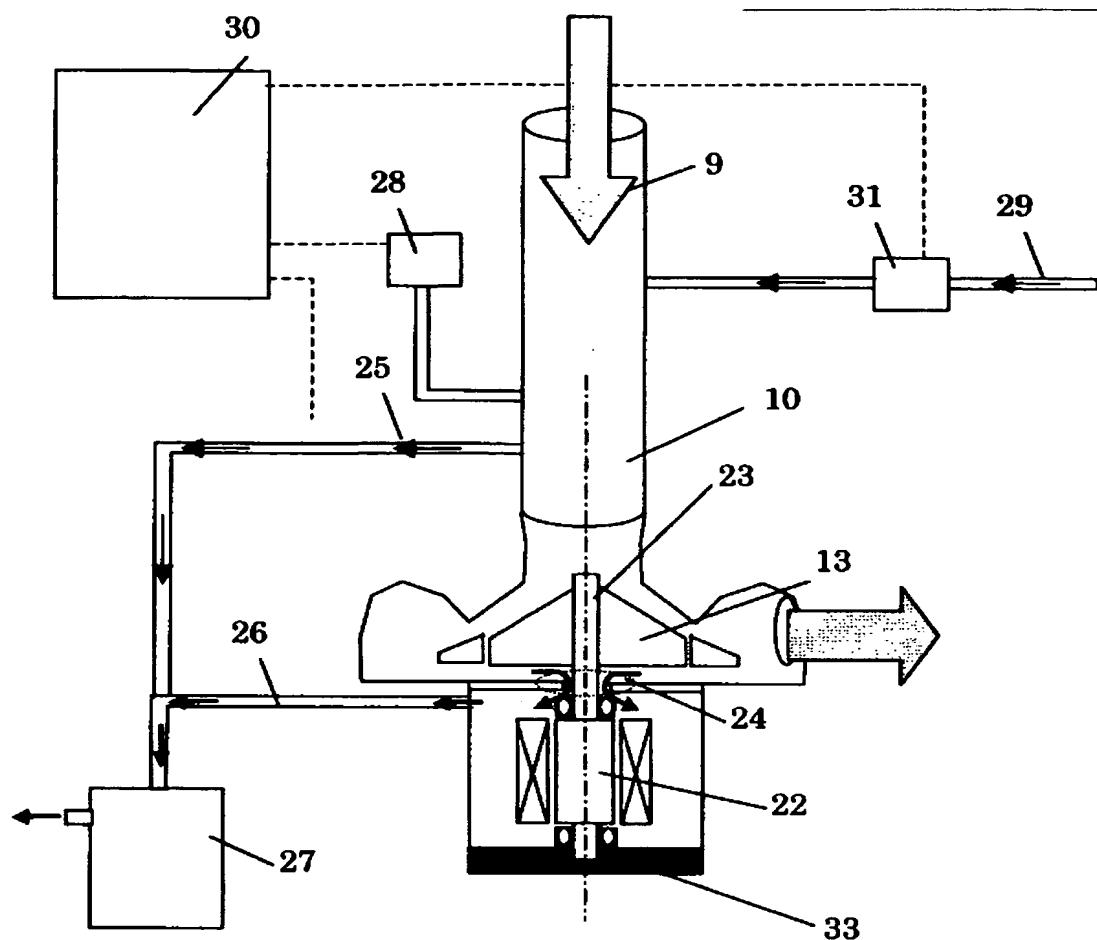


凶十一



【図5】





【要約】

【課題】 送風機を用いたレーザ発振装置およびレーザ加工機において、特に配管の詰まりなどによる不具合の拡大を未然に防ぎ、長期に渡って安定して使用できる信頼性の高い装置を提供する。

【解決手段】 レーザガス流路 10 からガスを排出する少なくとも一つ以上の弁を備えた主排出機構 25 と、送風手段の駆動部 22 からレーザガスを排出する副排出機構 26 と、レーザガス供給機構の供給弁 31 の開閉周期検出手段を備え、主排出機構 25 の弁の閉時におけるレーザガス排出量を、所定の値と比較し、アラームを発生させる手段を備える。

【選択図】 図 1

000005821

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/017246

International filing date: 20 September 2005 (20.09.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-294801
Filing date: 07 October 2004 (07.10.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 28 November 2005 (28.11.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT OR DRAWING
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.